

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-032658

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl.

H02J 3/00

H02J 13/00

(21)Application number : 10-196966

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.07.1998

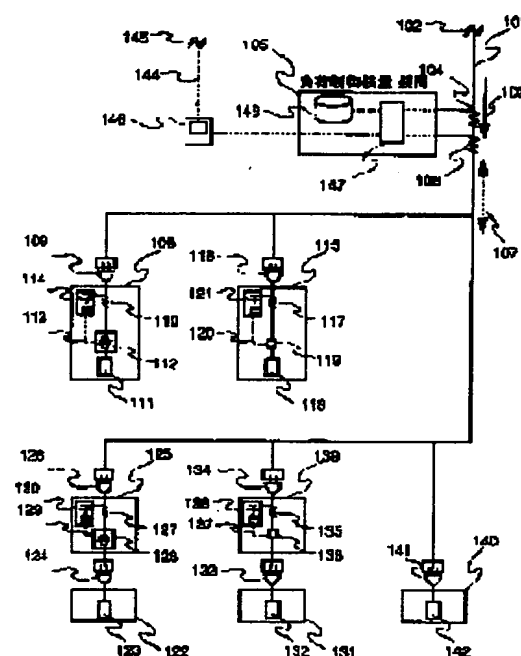
(72)Inventor : SATO YASUO
AMANO MASAHIKO

(54) POWER SYSTEM EQUIPPED WITH LOAD CONTROLLER FITTED TO STATES OF POWER FACILITIES

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To implement the states of power facilities connected to a power line and practice consumption-supply operation plans of the respective power facilities, which satisfy consumption-supply characteristics of the respective power facilities and furthermore, satisfy overall requests such as the load levelling, the single operation in a power supply interrupt state, etc.

SOLUTION: A measurement device 104 of a current value 103 and a load controller master station 105 are provided. The master station 105 is connected to a power carrier I/O device 106, and a power carrier signal 107 can be inputted/outputted through a power line. An extension station 114 which is connected to the power line through a power plug 109, and outputs a control signal 113 to an inverter 112, which regulates the watthours of a power carrier I/O device 110 and internal equipment 111, is provided in a power facility 108. The respective extension stations transmit respective power consumption-supply characteristics/operation states, by using power line carrier waves to the master station which generates the operation plans of the respective power facilities suitable for the states, in accordance with the information from the extension stations and the current values and delivers control command to the respective extension station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3671680

[Date of registration]

28.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-32658

(P2000-32658A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 2 J 3/00

13/00

識別記号

3 1 1

F I

H 0 2 J 3/00

13/00

テーマコード(参考)

A 5 G 0 6 4

3 1 1 T 5 G 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-196966

(22) 出願日 平成10年7月13日 (1998.7.13)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 佐藤 康生

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 天野 雅彦

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

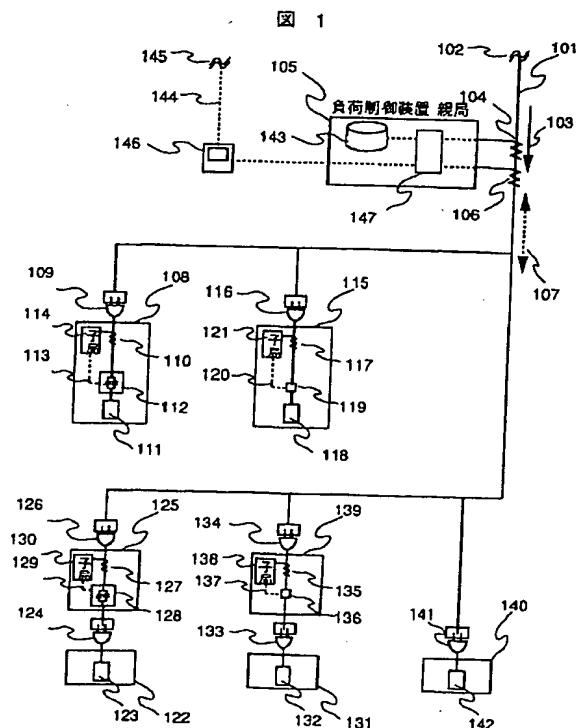
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力設備の状況に適應する負荷制御装置を備えた電力系統

(57) 【要約】

【課題】 電力線に接続される電力設備の状況を随時把握して、各電力設備の消費供給特性を満足し、かつ、負荷平準化や停電時単独運転等の全体要求を満足する各電力設備の消費供給運転計画を実施する。

【解決手段】 電流量103の測定装置104と負荷制御装置親局105を配置し、親局は電力搬送波入出力装置106と接続し、電力線上に電力搬送波信号107を入出力できる。電力設備108では電力プラグ109にて電力線に接続され、電力搬送波入出力装置110および内部設備111の電力量を調整するインバータ112への制御信号113を発する子局114を配置している。各々の子局は電力消費供給特性・運転状況を電力線搬送波により親局に送信し、親局は、子局情報と電流量などにより、状況適應した各電力設備の運転計画作成を実施し、制御指令を各子局に渡す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電力系統を構成する電力線に信号を印加および抽出する負荷制御装置と、電力線を介して前記負荷制御装置親局が電力線に印加した信号を受信する機能および前記負荷制御装置親局に対する信号を送信する機能を保持する負荷制御装置子局とにより構成される電力系統であって、

前記負荷制御装置子局は、該負荷制御装置子局の下流に電力設備が接続されたことを認識した時に、子局内に保持されている電力設備の電力消費および電力供給に関する機器情報について規定通信規約に基づいて電力線に印加する手段を備え、

前記負荷制御装置親局は、随時この子局からの伝送を受信する手段を備え、前記電力系統内の電力設備群について設備毎の接続の特定と、各設備の機器情報を動的に把握して、各電力設備の電力消費および供給に関する運転計画を作成し、これを電力線を介して前記負荷制御装置子局に規定通信規約に基づいて伝送する電力系統。

【請求項 2】前記負荷制御装置子局は、前記負荷制御装置親局により作成された運転計画を受信し、この運転計画に基づき実施する請求項 1 の電力系統。

【請求項 3】前記負荷制御装置子局の備わる電力設備に関して、電力消費および供給の稼働状況を変更する必要性が発生した事態において、

前記負荷制御装置子局は、電力線を介して運転計画の変更要求に関する情報、および電力設備の電力使用情報を規定通信規約に基づいて前記負荷制御装置親局に伝送して、前記負荷制御装置親局は随時、該負荷制御装置子局からの運転計画の変更要求に関する伝送を受信した際に、全体の負荷平準化を達成する各電力設備の電力消費および供給に関する運転計画について再度作成を行い、運転計画に基づく運転指令を電力線を介して負荷制御装置子局に規定通信規約に基づいて伝送するとともに、前記負荷制御装置子局では運転指令を受信して実施する請求項 1 の電力系統。

【請求項 4】前記負荷制御装置親局は前記電力系統が外部電力系統と接続する連系点について電力量を測定する手段を備え、

前記負荷制御装置親局で、外部電力系統との電力授受に関する制約について満足するように、各電力設備の電力消費および供給に関する運転計画の作成を行い、運転計画に基づく運転指令を電力線を介して負荷制御装置子局に規定通信規約に基づいて伝送するとともに、負荷制御装置子局では運転指令を受信して実施する請求項 1 の電力系統。

【請求項 5】請求項 4 の電力系統において、外部電力系統との接続が遮断された場合に、前記負荷制御装置親局は前記遮断について検出すると共に、外部電力系統との電力授受を行わずに自身の電力系統内の電力設備を稼働するように、各電力設備の電力消

費および供給に関する運転計画について再度作成を行い、運転計画に基づく運転指令を電力線を介して前記負荷制御装置子局に規定通信規約に基づいて伝送するとともに、前記負荷制御装置子局では運転指令を受信して実施する電力系統。

【請求項 6】前記電力系統内の前記負荷制御装置子局のいずれかの一つが前記負荷制御装置親局を機能を兼ね備える請求項 1～5 の電力系統。

【請求項 7】前記負荷制御装置親局を機能を兼ね備える負荷制御装置子局に異常が発生した場合、別の負荷制御装置子局が前記異常が発生した負荷制御装置子局を機能のバックアップを行う請求項 6 の電力系統。

【請求項 8】前記負荷制御装置子局内に保持されていて、電力設備が電力系統に接続したときに前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容となる、電力消費および電力供給に関する電力設備の機器情報として、個々の電力装置に設定されている最大電力消費定格値を用いることを特徴とする請求項 1 の電力系統。

【請求項 9】前記負荷制御装置子局内に保持されていて、電力設備が電力系統に接続したときに前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容となる、電力消費および電力供給に関する電力設備の機器情報として、個々の電力装置に設定されている最大電力供給定格値を用いることを特徴とする請求項 1 の電力系統。

【請求項 10】前記負荷制御装置子局内に保持されていて、電力設備が電力系統に接続したときに前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容となる、電力消費および電力供給に関する電力設備の機器情報として、電力装置の使用上の性格を示す分類情報を用いることを特徴とする請求項 1 の電力系統。

【請求項 11】前記分類情報として、電力装置の電力消費装置であるか、電力供給装置であるか、電力消費供給装置であるかの分類を用いることを特徴とする請求項 10 の電力系統。

【請求項 12】前記分類情報として、電力装置の運用において、負荷制御装置の指令のみに基づき運用できる装置であるか、外部からの要求が発生する装置であるかの分類を用いることを特徴とする請求項 10 の電力系統。

【請求項 13】前記負荷制御装置子局内に保持されていて、電力設備が電力系統に接続したときに前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容となる、電力消費および電力供給に関する電力設備の機器情報として、

個々の電力装置に設定されている優先度を示す情報を用いることを特徴とする請求項 1 の電力系統。

【請求項 14】前記負荷制御装置親局が作成した運用計画に対して、前記電力設備の電力消費および供給の稼働

状況を変更する必要性が発生した事態に、前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容である運転計画変更要求情報として、電力装置が前記稼働要求を満足するために必要と推定される最大消費電力量の情報をを用いることを特徴とする請求項2の電力系統。

【請求項15】前記負荷制御装置親局が作成した運用計画に対して、前記電力設備の電力消費および供給の稼働状況を変更する必要性が発生した事態に、前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容である運転計画変更要求情報として、電力装置が前記稼働要求を満足するために必要と推定される最大供給電力量の情報をを用いることを特徴とする請求項2の電力系統。

【請求項16】前記負荷制御装置親局が作成した運用計画に対して、前記電力設備の電力消費および供給の稼働状況を変更する必要性が発生した事態に、前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容である運転計画変更要求情報として、電力装置が前記稼働要求を満足するために必要と推定される電力消費供給運転の継続時間の情報をを用いることを特徴とする請求項2の電力系統。

【請求項17】前記負荷制御装置親局が作成した運用計画に対して、前記電力設備の電力消費および供給の稼働状況を変更する必要性が発生した事態に、前記負荷制御装置子局から前記負荷制御装置親局に伝送する規定通信規約の内容である運転計画変更要求情報として、電力装置が前記稼働要求を違反しない条件下で電力消費供給を停止可能な継続時間の情報をを用いることを特徴とする請求項2の電力系統。

【請求項18】前記負荷制御装置親局と前記負荷制御装置子局間における上記規定通信規約に基づく通信を実施するために、負荷制御装置子局内に保持されているプログラムが、負荷制御装置親局からの通信指令によって変更可能なことを特徴とする請求項1の電力系統。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電力設備の負荷制御の運用に関わり、特に、監視地区内における複数の電力設備（電力消費装置、分散電源装置および蓄電池装置など）の接続情報およびその電力設備の特性についてオンラインで逐次把握し、平常時および緊急時の監視地域内の合計負荷量が、監視地域内の電力発生量に対して、適正な値になるように各電力設備に対してオンラインで制御指令を出力する負荷制御装置を備えた電力系統に関する。

【0002】

【従来の技術】需要家内電力設備の経済運用を目的として、従来より、負荷制御装置を用いて負荷平準化を目的とした各電力設備の制御が行われている。

(3)

特開2000-32658

4

【0003】たとえば、第一の方式の装置として、負荷制御装置以下に複数の電力線の分岐を構成した上で、その負荷制御装置で検出する電力量（負荷量）について閾値と比較することで、個々の分岐電力線への電力供給の有無を制御して負荷平準化する形式の負荷制御装置などは、既存のものである。

【0004】第二の方式の装置として、接続する各負荷毎に電力量の計測手段および制御手段を設置して、各負荷への電力供給を決定する方式がある。特開平6-197450号公報に記載された技術では、設定した優先順位に従って制御したり、各制御装置毎に制御ルーチンを作成している。特開平5-268735号公報に記載した技術では、予め接続と接続箇所を特定している需要家について予め情報を保有することで、状態に即した負荷制御を実現しようとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来技術による各装置は、需要家内の電力設備の存在について既知であることが制御を行う上での前提となっている。

【0006】従来技術に記載した第一の方式の負荷制御装置では、分岐電力線毎に電力供給もしくは遮断という制御になるため、各電力設備の制御内容は、接続された分岐電力線に依存する。電力系統の構成は単純になるが、制御の効率は悪く、各電力装置を考慮した制御はできない。また、電力線や通信線などの配線から電力設備の配置に制約が生じる。負荷制御装置以外では、特開昭62-233035号公報に記載した技術のように、電力線搬送波を用いて親局子局の配置を行った配電線遠方装置などをあげられるが、これらについても前述した問題は同様である。

【0007】第二の方式の負荷制御装置では、電力装置単位の制御を実現できるが、事前に既存設備に対して予め特性を把握し装置種別に対応した手続きおよびデータを負荷制御装置もしくは各電力設備の制御部に入力する必要がある。需要家内に、新規電力設備が導入される度に、負荷制御装置は対応に迫られる。さらには、電気自動車や可搬型電気機器などの接続の時間・場所・規模が特定できない電力機器に対応ができない。

【0008】また、負荷制御において、近年増加している分散電源装置や蓄電池装置の電力発生源と協調することが必要不可欠である。この問題については、特開平7-322504号公報や特開平8-289470号公報に記載された技術のように、電力系統に連系している平常時もしくは電力系統が停電した緊急時に、負荷遮断について電力発生量を考慮する方法は検討されているが、上述した問題は解決されていない。

【0009】

【課題を解決するための手段】負荷制御の対象とする部分電力系統において、外部電力系統との連系地点付近に導電体内の電気量を測定する装置、および、前記電力設

備群に対する制御信号を部分電力系統内の電力線に印加および抽出する親局機能を有する負荷制御装置を設置する。また、前記部分電力系統に接続する電力設備について、接続した電力線を介し、前記負荷制御装置が電力線に印加する制御信号を受信し、また、制御情報を送信する負荷制御装置子局機能を付加する。

【0010】電力設備が電力線に接続されている間、電力設備に具備されている負荷制御装置子局は自身の電力消費および電力供給に関する諸特性の情報について、規定された通信規約に基づいて電力線に印加し、負荷制御装置親局は、随時これを受信する。負荷制御装置親局は、制御対象の系統に接続されている電力設備の内容を動的に把握することが可能になる。

【0011】この装置構成により、リアルタイムで状況に適應して、個々の電力設備の要求を可能な限り満足し、かつ、負荷平準化や停電時単独運転等の全体としての要求を満足するように、各制御機器の電力消費および供給について最適な運転スケジュールを実施できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基
づいて詳細に説明する。本発明を実現する装置構成を図
1に示し、まず、第一の実施例として、負荷平準化機能
について着目して説明する。

【0013】一つもしくは複数の需要家内に巡る電力線
101に接続して、幾つかの電力設備が設置されてい
る。ここに電力設備とは、電力消費装置だけでなく、分
散電源装置および蓄電池装置も含んでいる。電力線10
1は、連系点102を介し、外部の電力系統へ接続さ
れ、電力供給を受けている。

【0014】ここで連系点近傍の一カ所もしくは複数箇
所の電流量103を測定する装置104を設置して、こ
の測定量を入力とする負荷制御装置親局105を配置す
る。負荷制御装置親局105は、電力搬送波入出力装置
106と接続していて、電力線101上に電力搬送波信
号107を入出力する機能を有する。電力搬送波信号1
07は、商用周波数に比較して十分に高い領域であり、
電力設備に影響をおよぼさない。

【0015】電力線101上の電力搬送波信号107
は、一部もしくは全部の電力設備側でも送受信される。
このために、幾つかの形式をもって負荷制御装置子局を
電力設備に具備している。

【0016】負荷制御装置子局の形態の一例として、電
力設備108を説明する。電力設備108は通常の電力
プラグ（コンセント）109を介して電力線101に接
続されるため、設備使用者には従来の電力設備と同等の
扱いであると同時に、その設備内部には、電力搬送波信
号107を入出力する装置110、および、その信号に
基づいて電力を消費もしくは供給する内部設備111へ
の電力通過量を連続的に調整できるインバータ112に
対して制御信号113を発する負荷制御装置子局114 50

を配置している。

【0017】このような形態の電力設備としては、イン
バータ機能を有したエアコンディショナーや冷蔵庫な
どの電力消費設備および鉛蓄電池やNaS電池・Li電
池を内蔵した電力貯蔵装置が相当する。

【0018】負荷制御装置子局を内蔵した別形態として
は、電力設備115のように、電力プラグ116を介し
て電力線101に接続されていて、その設備内部に、電
力搬送波信号107を入出力する装置117と、電力を
消費もしくは供給する内部設備118への電力通過可否
を遮断器119に対して制御信号120を発する負荷制
御装置子局121を配置するものもある。

【0019】前記の電力設備108に比較して簡易な形
態であり、このような形態の電力設備としては、電力量
を連続的に調整できない、もしくは、廉価な形態にする
必要がある比較的小電力の電力設備が相当する。

【0020】負荷制御装置子局は外部接続の形態もあ
り、電力設備122の場合、電力消費供給内123に対
して電力を供給する電力プラグ124が、子局端末装置
125に接続させている。子局端末装置125には、前
記電力設備108と相当する機能群を有し、前記10
9、110に相当する機能126、127、および、前
記112～114に相当する機能128～130を内蔵
する。

【0021】また、電力設備131の場合、電力消費供
給内132に対して電力を供給する電力プラグ133
が、前記116、117に相当する機能134、13
5、および、前記119～121に相当する機能136
～138を内蔵する子局端末装置139に接続する形態
となっている。

【0022】以上に説明した電力設備108、電力設備
115、電力設備122、電力設備131は負荷制御装
置子局機能を有し、電力線搬送波107を介し、負荷制
御装置親局機能との通信が可能な装置である。ただし、
それと同時に、電力線101は、負荷制御装置子局機能
を持たない従来の電力設備140に対しては、従来の電
力プラグ141を介して電力消費供給部142に接続さ
れていて、従来の使用方法を妨げない装置構成である。

【0023】各々の負荷制御装置子局はプリセットさせ
ている自身の電力消費供給特性および運転状況につい
て、電力線搬送波107を用いて、負荷制御装置親局1
05に情報を送信する。負荷制御装置親局105は、こ
の子局からの情報、および、電流量103、さらには、
データベース143の情報や通信線144を介して外部
145と通信する端末146の情報に基づいて、随時、
その状況に適した各電力設備の運転計画の作成を演算部
147が実施する。この計画による制御指令が電力搬送
波入出力装置106によって、電力線搬送波107を介
して、各負荷制御装置子局に渡される。以上の概要につ
いて、以下、図2に示した親局の処理フローに従い説明

する。

【0024】親局では、常時の監視として、新たな子局接続の確認201を行っている。この親局と新規の接続子局の間における通信手順について、図3、図4を用いて説明する。ここでいうところの電力設備としては、エアコンなどの設置場所が固定される電力設備に加え、電気自動車などの設置場所や時間が不明確な電力設備も対象となる。

【0025】まず接続初期の手順を図3で説明する。負荷制御装置子局301は機能を有する電力設備が、電力供給源に接続されたとき、すなわち、通電を検出したとき、子局301は自身の接続したことを示す信号302を電力線上に搬送波として印加する。この信号は、予め定められている接続規定書式に従い記述しており、搬送波が到達する区間に位置する親局303は、これを受信することで子局301の接続を確認できる。

【0026】親局303は、図2の処理フロー内の子局接続の有無確認処理202において、上記の子局接続確認後、処理フローの新規接続子局割当処理203において、親局の管理区域内において有効な接続番号の割り当てを決定する。この番号は他の子局の接続番号と重複しないものである。決定した接続番号は、親局より、接続割当規定書式に従った信号304によって、電力線上に搬送波として印加される。接続規定書式に従った信号302を発した子局301は、接続割当規定書式に従った信号304を受信して、自身に割り当てられた接続番号を獲得する。これによって、親局と複数の子局に配置において、親局とそれぞれの子局で一对一通信が可能になる。

【0027】親局では、次に、接続されている電力設備の情報の収集を図る。図4にて親局401と任意の子局402間の通信手順を説明する。親局は、図2の処理203において、電力設備の子局に対して、電力設備情報要求規定書式の信号403によって、各電力設備の状態について情報を求める。これを受信した子局402は、予め定められている電力設備情報規定書式の信号404に従い、自らの電力設備の状態について情報を親局に伝送する。図2の処理204において、各子局からの信号404を受信した親局は、各子局の状態、および、親局自ら監視する外部電力系統との連系点の入出力電力量ならびに外部との通信情報に基づいて、図2の処理205において、各電力設備の稼働スケジュールを作成する。そして、図2の処理206において、各電力設備の起動や電力消費・供給を規定する動作指令規定書式の信号405として、これを各子局へ伝送する。

【0028】電力設備情報規定書式の信号404について、一例を図5に示して補足説明する。電力設備情報規定書式の信号404は、親局管理範囲内に接続されている各々の子局において、作成されて親局に伝送されるものである。

【0029】まず、先の接続割当より獲得した割当番号501を、以下に続く電力設備情報に付加することで、親局に子局の特定ができるようにする。

【0030】次に、静的な電力設備の情報502として、最大電力消費や最大電力供給などの定格値を付加する。また、その機器の制御レベルや重要度の情報を付加する。制御レベルとしては、電力設備の使用上の性格から幾つかのカテゴリーに分類されて、規定上にレベル付けされている。まず、無停電電源などのように、基本的にいつでも電力消費および供給の量の制御が可能なものを規定するレベルや、エアコンのように、人間の要求に従いながら、ある程度の範囲で電力消費が決定される機器を規定するレベル、もしくは、TVのように、緊急時を除いて人間の要求によって電力消費が決定される機器を規定するレベルなどが定められている。図5では、電気自動車を例としていて、充放電随时可能なレベルに規定されていて、最大電力消費や最大電力供給などはAC/DCコンバータの容量で規定される値が設定されている。

【0031】重要度については、電力設備の生活上の意味あいから決定される優先度で、外部電力系統からの電力供給が停止した場合などの非常事態において、電力供給を優先する電力設備を決定する指標となる。図5の例では、優先度0と設定して、非常時の電力供給の対象にはならないようになっている。

【0032】以上の静的な電力設備の他にも、その時点の電力設備の状態に依存する動的な情報503が、電力設備情報に付加される。例えば、予定消費電力量として、今後一日に消費されると思われる電力量kWhが伝送される。これは、蓄電池における未充電の容量などを示す。このほかに、その時点で必要である消費電力kWや供給電力kW、電力消費停止可能時間などの情報を伝送する。必要な供給電力とは、太陽光発電や風力発電の場合やコジェネ発電の熱供給時などの発電量の調整が効かない時に、必ず供給されてしまう電力である。図5の例は、電気自動車の蓄電池が適切な範囲の充電量を保っている場合で、必要消費および必要供給は0kWであり、電力消費停止可能時間は8時間に設定されている。

【0033】図2処理フローの説明にて前記したように、処理205において、各子局について獲得した電力設備情報を用いて、親局は各電力設備の稼働スケジュールの作成を行うが、何らかの運用面の変化によって、親局から与えられた稼働スケジュールが遂行できなくなった電力設備が発生することがある。例えば、気温の急上昇によって、エアコン稼働が必要になった場合などである。このような場合、子局から親局に稼働スケジュールの変更を要求する処理が行われる。図2の処理フローと図6を用いて説明する。

【0034】子局の状態に適應するために、親局では、稼働スケジュールについて時々刻々更新されていく処理

となっている。図2処理フローの常時監視反復処理207内で、処理208にて外部電力系統に異常がないことを確認した後、処理209にて、子局からの運用変更要求の有無確認を行う。

【0035】いずれかの子局にて運用を変更する必要が発生した場合、図6のように、親局601に対して、子局602側から、運用変更要求規定書式に従った信号603を送信する。

【0036】親局が、処理209にて運用変更要求を確認した場合、図2処理フローの常時監視反復処理207からはずれて、処理203～206の再実行によって稼働スケジュールの更新を図る。親局601から子局602に対して電力設備情報要求規定書式の信号604を送信し、現時点での各電力設備の状況を把握するために、各子局の電力設備情報規定書式の信号605を受信する。これにより、現時点に即した稼働スケジュールが再作成され、これを動作指令規定書式の信号606によって各子局に伝送する。

【0037】各子局の運用が初期に作成した稼働スケジュールに近い場合、子局からの運用変更要求が発生しない場合でも、親局は、一定時間の経過を処理210にて判断し、上記と同様に処理203～206の再実行によって稼働スケジュールの更新を図る。

【0038】稼働スケジュール作成処理205については、子局の情報に基づいて様々な方法が考えられる。図5の通信規約の場合における処理フローの一例を、図7に示す。この処理は、外部電力系統から一定の条件下で電力供給を受ける場合を想定している。

【0039】まず子局各々から収集した必要消費(W)と予定消費電力量(Wh)より、消費要求について、持続曲線を算出する処理701を実施する。この消費持続曲線は、図8内801に示すように、縦軸802は電力(W)で、横軸803に現時点からの経過時間(h)をとったもので、一定時間範囲について算出する。最重要負荷や本負荷制御対象外の負荷の消費については、図中のように一定レベルになる。

【0040】処理フローの次ステップとして、処理702において、供給持続曲線を作成する。この持続曲線も、消費持続曲線と同様の軸上で考えられ、図9内901として現れる。この供給持続曲線901を、子局各々から収集した必要供給(W)と予定供給電力量(Wh)から算出する。これは、図8の消費要求電力(W)から必要供給(W)を減じた値で、予定供給電力量を除することで求める。外部供給についても、供給電力装置のひとつとして扱うことが可能で、デマンド時限なども902のように供給持続曲線で扱う。

【0041】これら、消費持続曲線801と供給持続曲線901から、図7の処理フロー内処理703において、供給支障範囲を求める。供給可能な持続曲線1001よりも消費要求の持続曲線1002が、図中の関係で

上回る領域1003が供給支障が発生する箇所を意味して、支障する電力量および継続時間が求められる。

【0042】図7の処理フローでは、この支障領域をなくすことを目的に、稼働スケジュールを調整する。まず、支障領域に消費を要求している負荷群のうちで、消費停止可能時間を持つものについて集合を作成する処理704を実施する。そして、処理705～707の反復処理において、これらの負荷群の優先度の低い負荷から、消費支障時間帯の消費要求を拒否する。これによって、供給支障が解消された場合は稼働スケジュール作成終了になるが、供給支障が解消されない場合、停止可能時間を持たない負荷についてスケジュールの調整を実施する。

【0043】支障領域に消費を要求している負荷群のうちで、消費停止可能時間を持たないものについて集合を作成する処理708の実施、および、処理709～711の反復処理において、これらの負荷群の優先度の低い負荷から、消費支障時間帯の消費要求を拒否する。これで解決しない場合は、制御不能ということになり、外部処理712で警報発令等の処理を実施する。供給支障が解決されれば、負荷制御可能ということになり、稼働スケジュールの作成が完了して、図2の全体処理に復帰する。

【0044】以上のような図2の処理フローの結果、親局が指示した各電力設備の稼働状況の一例を図11に示す。図の例では、エアコンのピーク消費1101や冷蔵庫のピーク消費1102の時間帯をシフトしながら、必要時には、電気自動車などの蓄電池から電力供給1103を受け、合計消費のピーク1104を抑制している。一方で、例えば、蓄電池の充電特性など、各機器から伝送される電力消費に関する要求を可能な範囲で満足する稼働結果が得られる。

【0045】このように、第一の実施例で示した負荷制御装置に設置することで、需要家は電力設備を電力系統に接続するのみで、各電力設備の特性を反映した負荷平準化、すなわち、ピーク消費の抑制が図られる。特に、接続箇所や接続時間が不明な装置も制御対象となるため、有効な設備活用が可能となる。

【0046】第一の実施例と同時に、図1に示した本発明の装置構成によって、外部電力系統停電時の単独運転の機能も実現できる。この単独運転機能について第二の実施例として説明する。

【0047】図2処理フロー内の処理208にて、外部電力系統に異常を確認した場合、常時監視207より分岐211を行い、親局が管理する部分系統の単独運転処理に移行する。単独運転処理について、図12に一連の処理内容を示す。分岐211を受けて、まず、処理1201にて、外部電力系統の供給量を0にセットして、即座に、単独運転における非常時稼働スケジュール作成処理1202を開始する。設備情報の更新を行わないの

は、迅速に単独運転に移行するためである。ここで、非常時稼働スケジュール作成処理 1202 は、通常の稼働スケジュール作成処理と比べて、幾つかの異なる点がある。

【0048】まず、電力設備情報で得られている単独系統内の必要供給電力は必ず消費するように制約が付加される。また、逆に、予定供給電力量に余裕がある場合でも、重要度の低い負荷への電力供給は行わないように条件が付加される。

【0049】処理 1202 にて作成された非常時稼働スケジュール作成は、処理 1203 にて直ちに既接続子局に動作指令されて、単独運転が開始される。この後は、基本的に、図 2 の平常時処理フローに類似した処理が行われる。

【0050】まず、処理 203、204 と同様に、処理 1204、1205 にて単独系統内の既接続子局群の電力設備情報を獲得する。この情報を用いて、再度、非常時稼働スケジュール作成 1206 を行い、処理 1207 にて既接続子局に動作指令を送送する。

【0051】これに続き、非常時監視反復処理 1208 10 に移行するが、この反復処理も基本的には常時監視反復処理 207 に相当する処理となる。子局接続の有無を処理 1209 で行い、新規接続があった場合には処理 1210 にて接続割り当てを行う。これは処理 201、202 と同様である。続いて、処理 208～210 と同様に、処理 1211～1213 によって外部電力系統異常確認、運用変更要求の有無確認、タイマーの確認を行う。条件が満たされない限り、非常時監視反復処理 1208 が継続する。ただし、常時監視反復処理 207 と異なる点は、外部電力系統異常確認の判定が逆転してい 30 て、異常が継続している限り反復処理を継続し、異常が無くなった場合には、分岐 1214 にて平常時の動作に復帰する処理になる。

【0052】以上に説明した第二の実施例のように、外部電力系統停電時の単独運転の機能を付加することによって、停電発生時には、随時自動的に重要負荷を保護することができる。また、単独系統内に太陽光発電・風力発電やコジェネ発電などの分散電源が多数配置されてい*

* るような場合でも、それらの出力に合わせて、電力を消費する電力設備もしくは蓄電池などを、効率的に稼働させることができる。

【0053】

【発明の効果】本発明の負荷制御装置に設置することで、需要家は電力設備を電力系統に接続するのみで、各電力設備の特性を反映した負荷平準化、すなわち、ピーク消費の抑制が図られる。特に、接続箇所や接続時間が不明な装置も制御対象となるため、有効な設備活用が可能となる。また、通信線などの新規も必要とせずに、逐次電力設備の導入が可能であるため、施設の拡張を妨げない。

【0054】負荷平準化の効果と同時に、外部電力系統停電時の単独運転の機能も実現する。停電発生時には、随時自動的に重要負荷を保護することができる。また、単独系統内に太陽光発電・風力発電やコジェネ発電などの分散電源が多数配置されているような場合でも、それらの出力に合わせて、電力を消費する電力設備もしくは蓄電池などを、効率的に稼働させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用した負荷制御装置の構成。

【図 2】本発明を適用した負荷制御方法のフロー。

【図 3】電力設備接続時の子局認識の通信手順。

【図 4】電力設備接続間における運用状況把握の通信手順。

【図 5】親局子局間の通信規約の概要。

【図 6】電力設備における運用計画変更要求発生時の通信手順。

【図 7】稼働スケジュール作成フローの一例。

【図 8】消費要求／可能持続曲線の一例。

【図 9】供給要求／可能持続曲線の一例。

【図 10】供給支障範囲の一例。

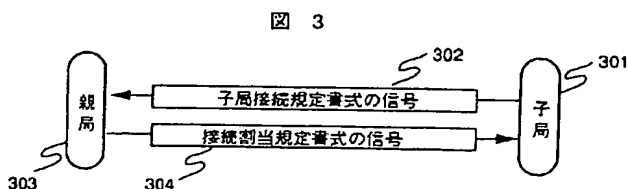
【図 11】負荷制御指令の一例。

【図 12】単独運転時の負荷制御方法のフロー。

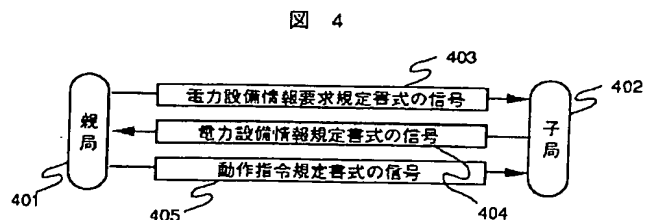
【符号の説明】

101…電力線、105…負荷制御装置親局、108…電力設備、109…電力プラグ、125…子局端末装置。

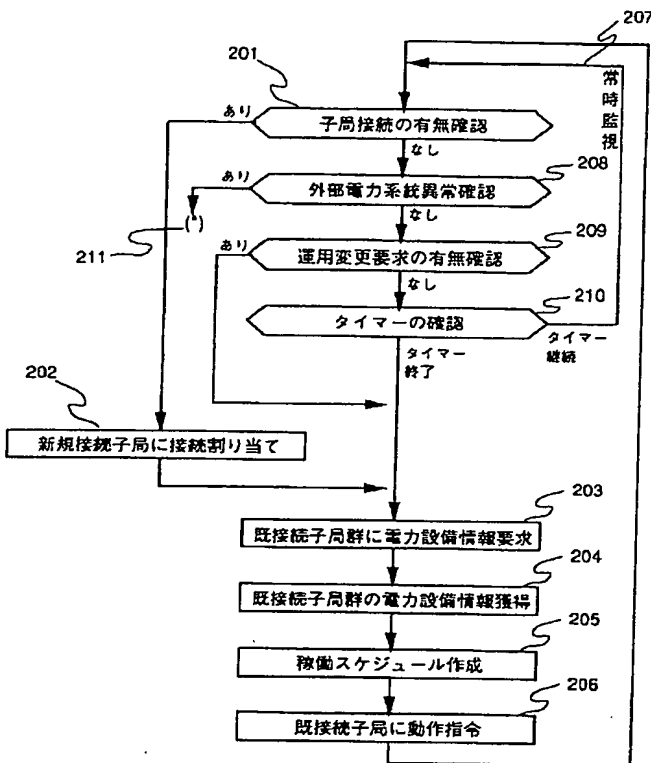
【図 3】



【図 4】



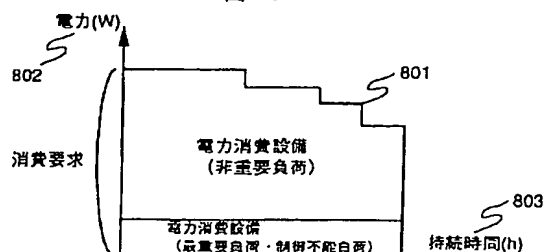
【図 2】



【圖 6】

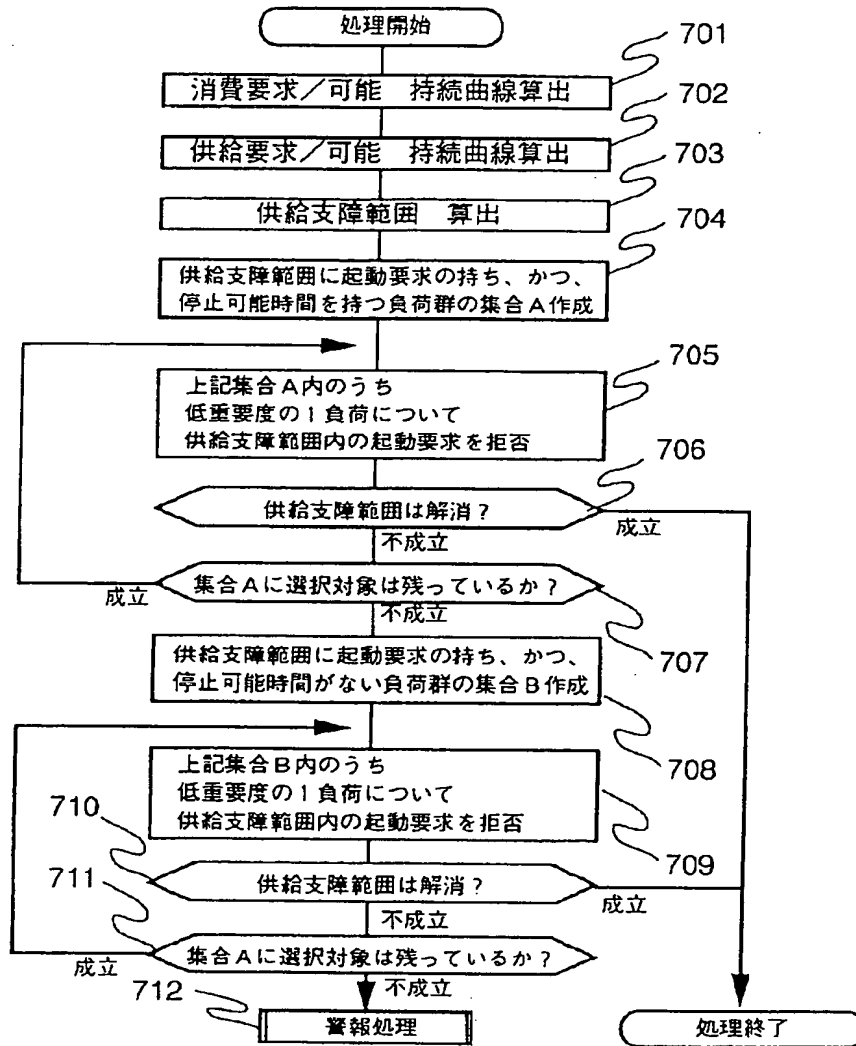


8



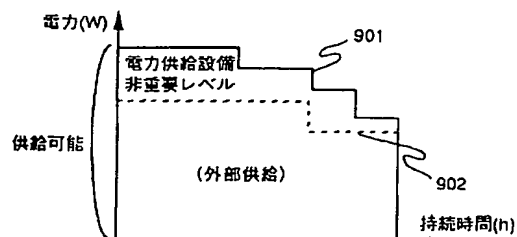
【図 7】

図 7



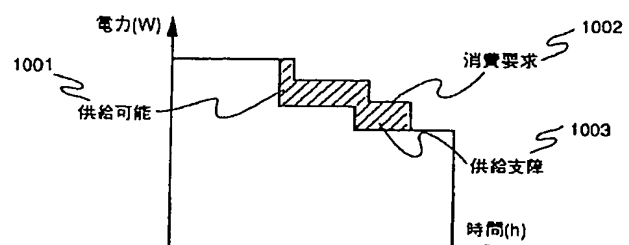
【図 9】

図 9



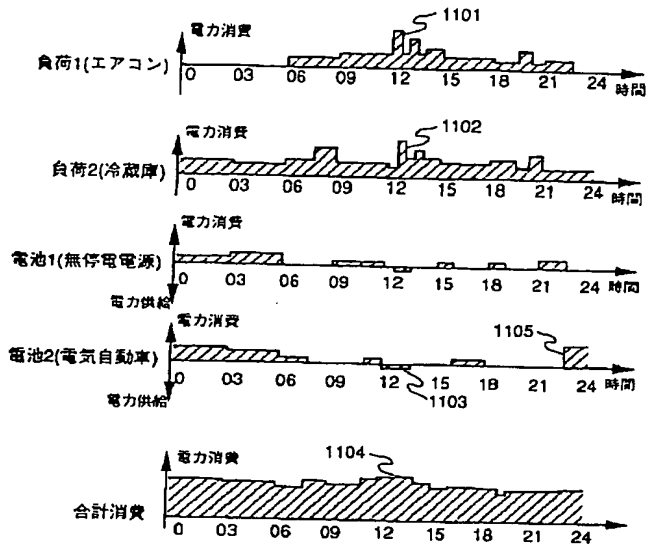
【図 10】

図 10



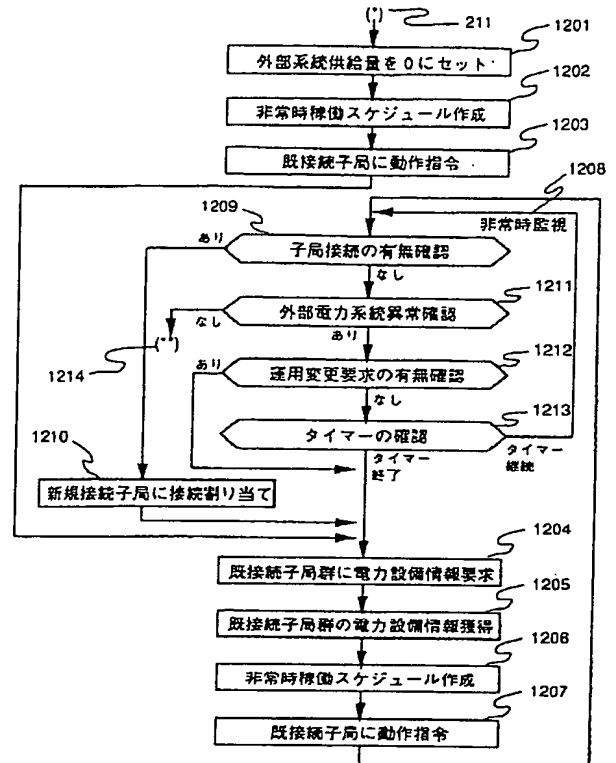
【図11】

図 11



【図12】

図 12



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G064 AA09 AB07 AC01 AC05 AC09
 CB06 CB13 DA01
 5G066 AA05 AA09 AE03 AE09 HA17
 HA30 HB05